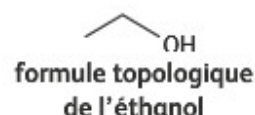
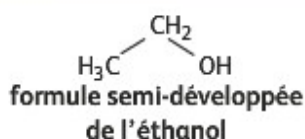
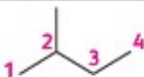
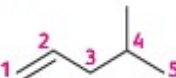


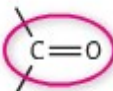
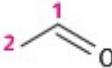
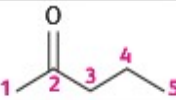
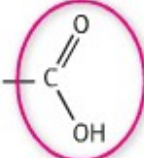
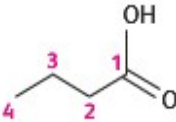

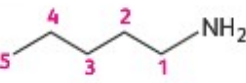
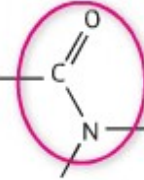
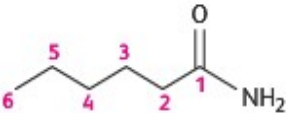

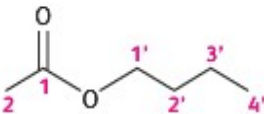


→ Formule topologique

• Dans une **formule topologique**, la chaîne carbonée est représentée par une ligne brisée, et seuls les atomes autres que ceux de carbone et d'hydrogène sont écrits, ainsi que les atomes d'hydrogène liés à ces autres atomes. Les doubles liaisons sont représentées par un double trait.



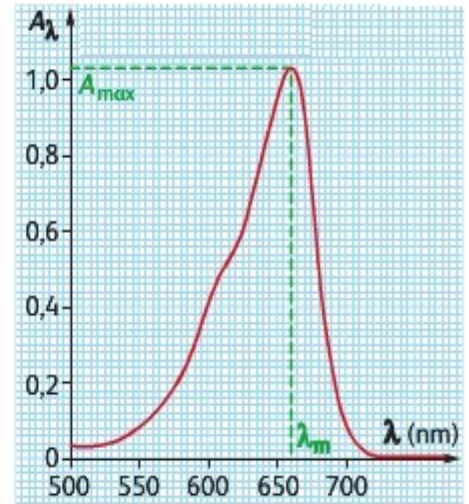
→ Classes fonctionnelles et groupes caractéristiques en chimie organique

Classe fonctionnelle	Groupe caractéristique	Exemple
alcane	—	 2-méthylbutane
alcène	—	 4-méthylpent-1-ène
alcool	 groupe hydroxyle	 propan-2-ol
aldéhyde	 groupe carbonyle	 éthanal
cétone		 pentan-2-one
acide carboxylique	 groupe carboxyle	 acide butanoïque
amine		 pentan-1-amine
amide		 hexanamide
ester		 éthanoate de butyle

• Nomenclature des molécules organiques : fiche méthode 7.

## → Exploitation d'un spectre UV-visible

- Un spectre UV-visible renseigne sur deux grandeurs caractéristiques d'une espèce chimique dissoute dans un solvant donné :
  - la **longueur d'onde  $\lambda_m$**  correspondant à l'absorption maximale. Elle renseigne sur la couleur d'une espèce qui absorbe dans le visible ;
  - le **coefficient d'absorption molaire  $\epsilon_{max}$**  de l'espèce au maximum d'absorbance  $A_{max}$ . Il renseigne sur l'intensité de l'absorption de l'espèce.



Spectre d'absorption d'une solution aqueuse de bleu de méthylène ( $c = 2,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;  $\ell = 1,0 \text{ cm}$ ).

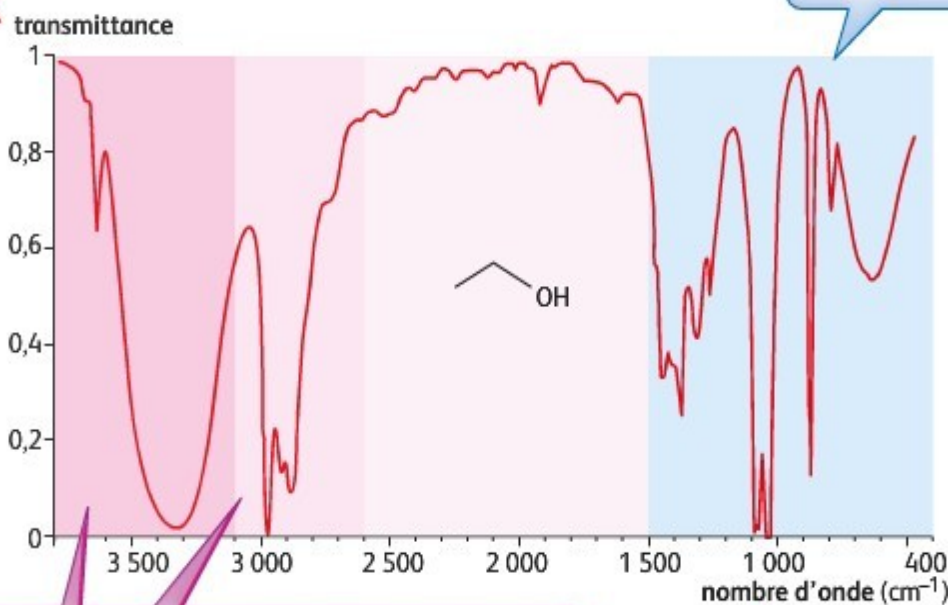
## → Exploitation d'un spectre IR

### Axe des ordonnées en transmittance

Une faible valeur de transmittance correspond à une forte absorption. Les bandes d'absorption sont donc orientées vers le bas.

### Empreinte digitale

Elle permet d'identifier une molécule par comparaison avec un spectre de référence.



◀ Spectre IR de l'éthanol en phase liquide.

### Bandes d'absorption caractéristiques des différents types de liaison

- Fine bande d'absorption moyenne vers  $3620 \text{ cm}^{-1}$  et large bande de forte absorption aux alentours de  $3300 \text{ cm}^{-1}$ , qui traduisent la présence de **liaisons O-H** en phase condensée. La bande autour de  $3300 \text{ cm}^{-1}$  met en évidence la présence de **liaisons hydrogène**.
- Large bande de forte absorption entre  $2900 \text{ cm}^{-1}$  et  $3000 \text{ cm}^{-1}$ , qui traduit la présence de **liaisons C-H**.

### Axe des abscisses en nombre d'onde $\sigma$

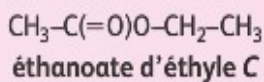
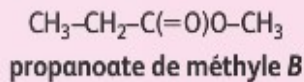
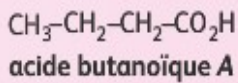
$$\sigma = \frac{1}{\lambda} \quad \left| \begin{array}{l} \lambda \text{ en cm} \\ \sigma \text{ en cm}^{-1} \end{array} \right.$$

L'axe est orienté vers la gauche.

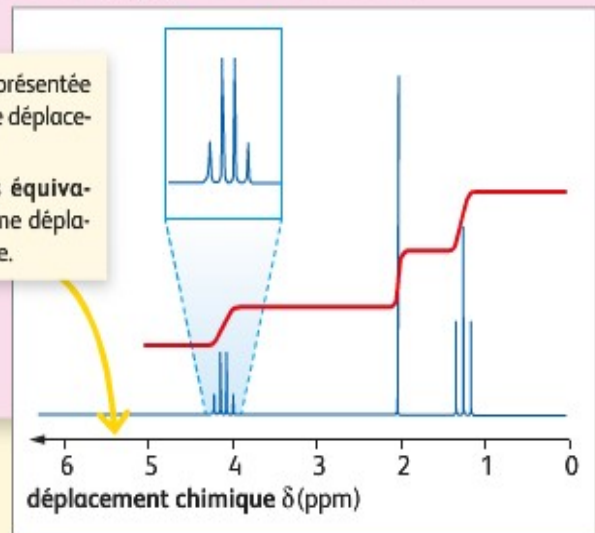
L'échelle n'est pas toujours linéaire.

Le spectre de RMN du proton d'une molécule de formule brute  $C_4H_8O_2$  est donné ci-dessous.

À laquelle de ces trois molécules isomères ce spectre correspond-il ?



- La grandeur représentée en abscisse est le déplacement chimique.
- Deux protons équivalents ont le même déplacement chimique.



### Compter le nombre de signaux

- Le nombre de signaux est égal au nombre de groupes de protons équivalents.
- Ici, on observe 3 signaux, la molécule comporte donc 3 groupes de protons équivalents. Il ne s'agit donc pas de la molécule **A**.

### Utiliser la courbe d'intégration

- La hauteur de chaque saut vertical est proportionnelle au nombre de protons équivalents responsables de ce signal.

$\delta$ (ppm)	Hauteur (mm)	Nombre de protons équivalents
1,3	6	3
2,0	6	3
4,1	4	2

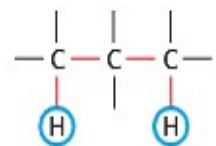
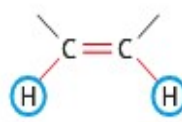
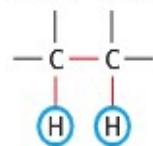
### Conclure

- Les molécules **B** et **C** peuvent correspondre à ce spectre.
- En utilisant une **table de valeurs de déplacement chimique**, on peut identifier la molécule recherchée : le quadruplet du groupe  $CH_2$  a un déplacement chimique de 4,1 ppm, caractéristique d'un proton sur un atome de carbone lié à un atome d'oxygène. La molécule est donc l'**éthanoate d'éthyle C**.

### Analyser la multiplicité d'un signal

#### ● Règle des $(n + 1)$ -uplets

Un groupe de protons équivalents **(a)** ayant pour voisins  $n$  protons **(b)** non équivalents à **(a)** présente un signal sous forme d'un multiplet de  $(n + 1)$  pics.



protons voisins

protons non voisins

$\delta$ (ppm)	Nombre de pics	Nombre de protons voisins
1,3	3	2
2,0	1	0
4,1	4	3